

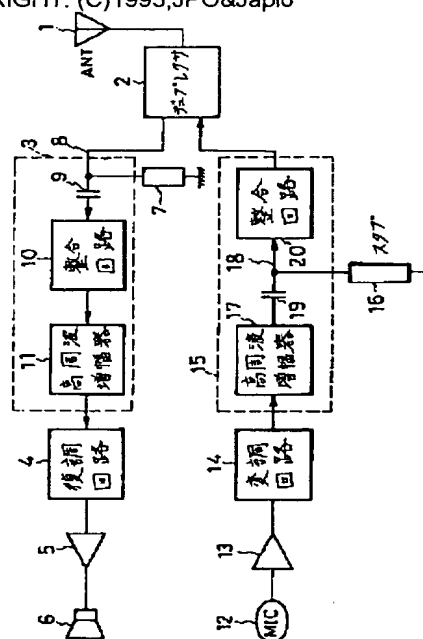
(43) Date of publication of application: **30.04.93**

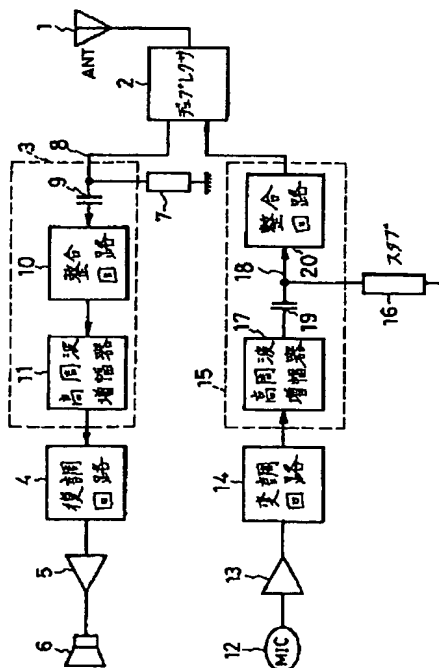
(72) Inventor: TAGAWA HIDEKI

improve the surge immunity.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

**CONSTITUTION:** A reception side circuit consists of a reception high frequency circuit 3 connecting to an antenna circuit section comprising an antenna 1 and a duplexer 2, a low frequency amplifier 5, a speaker 6 and a stub 7 comprising a strip line. Then the length L of the stub 7 connected between a ground and a main transmission line 8 located between the antenna circuit section and a coupling capacitor 9 of the reception high frequency circuit 3 is selected so that the relation of  $L=(1/4)\lambda=(1/4)\times(C/f)$  is almost satisfied, where f is a frequency of a high frequency signal, that is, a frequency of a carrier signal,  $\lambda$  is a wavelength of the high frequency signal and C is the velocity of light. Since a surge flows to ground through the stub 7, the high frequency amplifier is protected from the surge and the loss in the high frequency signal is suppressed to





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナ回路と、前記アンテナ回路に接続された結合コンデンサと、前記結合コンデンサに接続された整合回路と、前記整合回路に接続された高周波増幅器とを備えた受信用高周波回路において、前記アンテナ回路と前記結合コンデンサとの間の高周波信号伝送路とグランドとの間にスタブが接続され、前記スタブの長さLが、

$$L = (1/4) \lambda = (1/4) \times (C/f)$$

(但し、 $\lambda$ は伝送信号の波長、Cは光速、fは伝送信号の周波数)を実質的に満足するように設定されていることを特徴とする受信用高周波回路。

【請求項2】 伝送信号を増幅するための高周波増幅器と、前記高周波増幅器の出力伝送路に接続された結合コンデンサと、前記結合コンデンサの出力側に接続された整合回路と、前記整合回路に接続されたアンテナ回路とから成る送信用高周波回路において、前記結合コンデンサと前記整合回路との間の高周波信号伝送路とグランドとの間にスタブが接続され、前記スタブの長さLが、

$$L = (1/4) \lambda = (1/4) \times (C/f)$$

(但し、 $\lambda$ は伝送信号の波長、Cは光速、fは伝送信号の周波数)を実質的に満足するように設定されていることを特徴とする送信用高周波回路。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、携帯電話等のアンテナを有する高周波回路に関する。

【0002】

【従来の技術】携帯電話は受信側回路と送信側回路とを含み、これ等は切り換え器(以下、デュプレクサと呼ぶ)を介してアンテナに接続される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、小型携帯電話を服のポケットから出し入れする際に、服と携帯電話との間の摩擦によって静電気が発生し、これがアンテナから携帯電話の本体内部に入り込むことがある。また、冬などの乾燥している時に、人体と服との摩擦で生じる静電気によって人体が帯電状態となり、人体がアンテナに接触すると帯電に基づく電圧が携帯電話に入り込む。静電気に基づく電圧は2~10kVにもおよび、アンテナ回路に接続されている高周波増幅器の半導体素子(トランジスタ)を破壊することがある。静電気や外来サージから高周波回路を保護するためにアンテナ回路にバリスタやアレスタ等のサージ吸収素子を接続することがあるが、これ等のサージ吸収素子は比較的大きいので携帯電話の小型化を阻害する。また、携帯電話は極めて高い周波数を扱うので通常のサージ吸収素子ではインピーダンス整合がとりにくい。この様な問題は携帯電話に類似の別の送信及び/又は受信装置においても生じる。

【0004】そこで、本発明は耐サージ性向上を図った

送信又は受信用高周波回路を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、アンテナ回路と、前記アンテナ回路に接続された結合コンデンサと、前記結合コンデンサに接続された整合回路と、前記整合回路に接続された高周波増幅器とを備えた受信用高周波回路において、前記アンテナ回路と前記結合コンデンサとの間の高周波信号伝送路とグランドとの間にスタブが接続され、前記スタブの長さLが、 $L = (1/4) \lambda = (1/4) \times (C/f)$  (但し、 $\lambda$ は伝送信号の波長、Cは光速、fは伝送信号の周波数)を実質的に満足するように設定されている受信用高周波回路に係わるものである。また、本願の別の発明は、伝送信号を増幅するための高周波増幅器と、前記高周波増幅器の出力伝送路に接続された結合コンデンサと、前記結合コンデンサの出力側に接続された整合回路と、前記整合回路に接続されたアンテナ回路とから成る送信用高周波回路において、前記結合コンデンサと前記整合回路との間の高周波信号伝送路とグランドとの間にスタブが接続され、前記スタブの長さLが、 $L = (1/4) \lambda = (1/4) \times (C/f)$  (但し、 $\lambda$ は伝送信号の波長、Cは光速、fは伝送信号の周波数)を実質的に満足するように設定されている送信用高周波回路に係わるものである。

【0006】

【作用】受信用高周波回路における結合コンデンサは、直流成分をカットし、交流成分(例えば搬送周波数fの高周波信号)は通過させる。整合回路はアンテナ回路を含む伝送路の特性インピーダンスを高周波増幅器の特性インピーダンスに一致させるようにインピーダンス変換する。スタブ(stub)は主伝送路の側路であって、リアクタンス素子として働く。本発明ではスタブが主伝送路とグランドとの間に接続されているので、ショートスタブとして働く。スタブの先端がグランドに接続されているので、スタブの接続された主伝送路の直流電位はグランド(零)である。主伝送路に流れる高周波信号の周波数(例えば搬送周波数)がfの時、スタブの長さLが $L = (1/4) \lambda = (1/4) \times (C/f)$ であると、スタブのインピーダンスは周波数fの高周波信号に対して最大になり、減衰量は最小になる。従って、上記条件を満足するようにスタブを形成すると、高周波信号のリークは阻止し、直流はバイパスさせることができる。静電気サージは直流とみなすことができるので、スタブを通してグランドに流れる。これにより、高周波増幅器を静電気から防ぐことができる。

【0007】

【実施例】次に、図1~図3を参照して本発明の実施例に係わる携帯電話を説明する。図1の携帯電話の受信側回路は、アンテナ1とデュプレクサ2とから成るアンテ

ナ回路部分に接続された受信用高周波回路3と、復調回路4と、低周波増幅器5と、スピーカ6と、ストリップラインから成るスタブ7とを備えている。受信用高周波回路3はデュプレクサ2の出力主伝送路8に直列に接続された結合コンデンサ9と、整合回路10と、高周波増幅器11とを順次に接続することによって構成されている。スタブ7は主伝送路8とグランド（アース）との間に接続され、ショートスタブとして機能している。このスタブ7の長さLは高周波信号の周波数即ち搬送波信号の周波数をfとした時に、 $L = (1/4)\lambda = (1/4) \times (C/f)$ をほぼ満足するように設定されている。但し、ここでλは高周波信号の波長であり、Cは光速である。復調回路4は、中間周波変換器、中間周波増幅器、復調器を含むものとして示されている。復調された信号は低周波増幅器5を介してスピーカ6に至り、音声に変換される。

【0008】送信側回路は、マイクロホン12と、低周波増幅器13と、変調回路14と、送信用高周波回路15と、スタブ16とから成る。マイクロホン12に入力した音声は電気信号に変換され、低周波増幅器13を介して変調回路14に送られる。変調回路14は搬送波発振器、FM変調器等を含むものとして示されている。送信用高周波回路15は変調回路14に接続された高周波増幅器17と、この出力伝送路18に直列に接続された結合コンデンサ19と、この結合コンデンサ19とデュプレクサ2との間に接続された整合回路20とから成る。

【0009】本発明に従うスタブ16は結合コンデンサ19の出力側の主伝送路18とグランドとの間に接続されている。このスタブ16の長さLも受信側と同様に $L = (1/4)\lambda = (1/4) \times (C/f)$ をほぼ満足するように設定されている。

【0010】図2は図1の受信用高周波回路3を原理的に示す。整合回路10は2つのインピーダンス素子Z1、Z2と1つのコンデンサC1とから成る。高周波増

\* 幅器11はFETから成るトランジスタQ1、インピーダンス素子Z3、Z4等を含み、アンテナ1で受信した高周波信号を増幅する。 $\lambda/4$ ストリップラインから成るスタブ7が主伝送路8とグランドとの間に接続されているので、静電気等のサージがアンテナから入力してもスタブ7を介してグランドに流れ、トランジスタQ1等の破壊が防止される。

【0011】図3は送信用高周波回路15を原理的に示す。高周波増幅器17はFETから成るトランジスタQ2、インピーダンス素子Z5、コンデンサC2等を含み、高周波信号を電力増幅する。整合回路20はインピーダンス素子Z6、Z7とコンデンサC3から成る。デュプレクサ2側から入り込む静電気等のサージはスタブ16を通してグランドに流れ、トランジスタQ2を保護する。

【0012】

【発明の効果】上述から明らかなように、請求項1の受信用高周波回路及び請求項2の送信用高周波回路のいずれにおいてもスタブを通してサージがグランドに流れるので高周波増幅器をサージから保護することができる。またスタブは $\lambda/4$ の長さ設定され、高周波信号に対しては高いインピーダンスとなるので、高周波信号の損失を抑制して耐サージ性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係わる携帯電話を原理的に示すブロック図である。

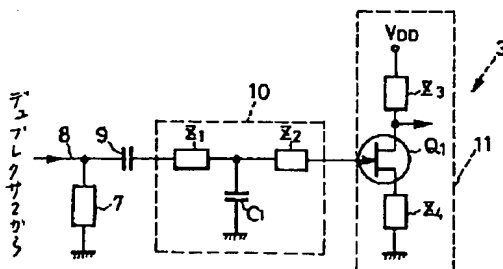
【図2】図1の受信用高周波回路を示す図である。

【図3】図1の送信用高周波回路を示す図である。

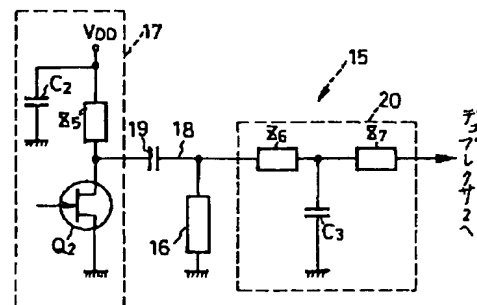
【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 7 スタブ
- 8 主伝送路
- 9 結合コンデンサ
- 10 整合回路
- 11 高周波増幅器

【図2】



【図3】



The diagram illustrates a portable electronic device with two main signal paths: a transmission path (top) and a reception path (bottom). Both paths share a common digital filter (2) and a ground connection (7).

**Transmission Path (Top):**

- Starts with a microphone (6) connected to an amplifier (5).
- The signal then passes through a frequency converter (4).
- It then enters a high-frequency amplifier (11), which is part of a dashed box (15) along with a limiter (10).
- The signal then passes through a switch (8) and a limiter (9) to the antenna (1).

**Reception Path (Bottom):**

- Starts with the antenna (2) connected to a switch (3).
- The signal then passes through a limiter (9) and a high-frequency amplifier (17), which is part of a dashed box (15) along with a limiter (10).
- The signal then passes through a frequency converter (14) and an amplifier (13).
- The signal then passes through a switch (18) and a limiter (19) to the speaker (12).

**Common Components:**

- A digital filter (2) is connected to the antenna (1) and the antenna (2).
- A ground connection (7) is connected to the digital filter (2) and the high-frequency amplifiers (11 and 17).